

T S10/7/ALL FROM 347

10/7/2 (Item 1 from file: 347)

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05445894 \*\*Image available\*\*

MONITOR FOR CUTTING OF TIMING BELT OF ENGINE

PUB. NO.: 09-060694 [JP 9060694 A]

PUBLISHED: March 04, 1997 (19970304)

INVENTOR(s): OKURA HIROTAKA

ITO TAKAHIRO

APPLICANT(s): MITSUBISHI HEAVY IND LTD [000620] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 07-214533 [JP 95214533]

FILED: August 23, 1995 (19950823)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a secondary disaster by warning a driver that the timing belt of an engine is cut or is to be cut.

SOLUTION: An extremely small conductor 4 buried under the surface of a timing belt 1 disposed between a cam shaft 22 and a crank shaft 21 of an engine is put into contact with contacts 2a, 2b for supplying a current while the shafts are rotated. A contact setting device 3 is supplied with power from the battery of an automobile and a very small current is passed through the contact 2a, the conductor 4 and the contact 2b. When the belt 1 is cut, the conductor 4 is cut and the current is cut and under this condition produces a cut signal 6 to a warning device 7 to warn a driver that the belt is cut, thereby preventing a secondary disaster.

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-60694

(43) 公開日 平成9年(1997)3月4日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H	7/00		F 1 6 H 7/00	A
F 1 6 G	1/00		F 1 6 G 1/00	C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-214533

(22) 出願日 平成7年(1995)8月23日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 大倉 廣▲高▼

名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所内

(72) 発明者 伊藤 隆宏

名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所内

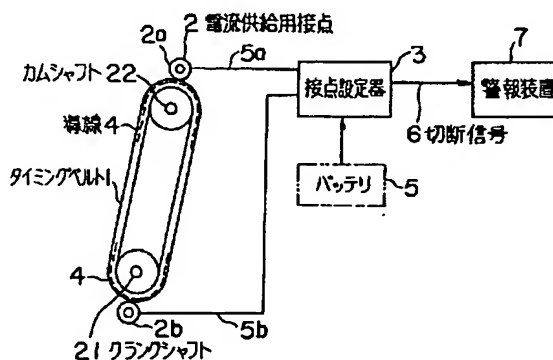
(74) 代理人 弁理士 坂間 暁 (外1名)

(54) 【発明の名称】 エンジンのタイミングベルト切断監視装置

(57) 【要約】

【課題】 自動車用エンジンのタイミングベルト切断監視装置に関し、ベルト切断時又は切断予知を運転中に知らせ、2次災害を防止する。

【解決手段】 エンジンのカムシャフト22とクランクシャフト21の間に設けられているタイミングベルト1の表面下に極細の導線4を埋め込み、電流供給用接点2a、2bと回転中に接触している。接点設定器3は自動車用バッテリー5から電力が供給され、微弱電流を接点2a、導線4、接点2b間に流す。ベルト1が切断すると導線4も切断するので電流も断となり、この状態で切断信号6を警報装置7に出力し、運転者にベルト切断を警報するので2次災害が防止される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンのカムシャフトとクランクシャフト間に設けられたタイミングベルトの表面下に埋め込まれた導線と；エンジンの回転中に前記タイミングベルトに接し、前記導線と接触して導通する2個の電流供給用接点と；同2個の電流供給用接点を介して前記導線に微弱電流を流し、前記タイミングベルト切断時に前記導線が切断し、電流が流れなくなると信号を出力する接点設定器と；同接点設定器の出力信号で警報を発する警報装置とを具備してなることを特徴とするエンジンのタイミングベルト切断監視装置。

【請求項2】 エンジンのカムシャフトとクランクシャフト間に設けられたタイミングベルトの表面下に埋め込まれた1個の導体と；エンジンの回転中に前記タイミングベルトに接し、前記導体と接してその通過を検出する検出器と；同検出器からの導体検出信号とディストリビュータからのエンジン点火信号とを入力し、前記導体検出信号から前記タイミングベルトが1回転する時間を検出し、この時間と前記エンジン点火信号に基づいた基準時間とを比較して予め定められた値以上の違いがあると異常予知警報信号を出力する演算部と；同演算部の出力する警報信号で警報を発する警報装置とを具備してなることを特徴とするエンジンのタイミングベルト切断監視装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動車用エンジンのタイミングベルトに適用され、同ベルトの破損、切断を運転者に知らしめるためのエンジンのタイミングベルト切断監視装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図6は自動車用エンジンの一般的な斜視図であり、エンジン本体20にはタイミングベルト21があり、このタイミングベルト21はエンジンのクランクシャフトとカムシャフト間に装備されており、通常ユーザである運転者の点検が不可の部品である。又、このタイミングベルト21は、通常100,000km走行後の交換部品に指定されている。

【0003】このタイミングベルト21は繊維を固めてできており、力を伝達するベルトである。従って、長時間使用するとクラックが生じ、切断する恐れがあり、切断すると危険な状態が生ずる。通常使用期間を定め交換するが、エンジン内部に装備されているため、重要な部品であるがユーザの点検がしにくい部品である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】自動車エンジンのタイミングベルトは前述のようにエンジンのクランクシャフトとカムシャフト間に装備されており、通常ユーザである運転者の点検が不可の部品である。又、このタイミングベルトは、通常100,000km走行後の交換部品に

指定されているが、使用条件、環境、等で破断に至る期間のバラツキが大きいものである。

【0005】ところが、最近、このタイミングベルトが50,000km乃至60,000kmの走行時点で切断する事例が多く有り、切断した場合は直ちにエンジン停止状態になること、又切断したことを運転者に、直ちに知らせる装置が装備されていないことから、自動車運転者は同ベルト切断による急激なエンジン停止に突然襲われることになり、特に高速走行時に切断に気づかない場合、自動車は、制動がかかり、追突、等の事故を引き起こしかねない。

【0006】本発明は、切断に至る走行距離に相当なバラツキがあるタイミングベルトの切断を直ちに検出し、又、タイミングベルトの伸びを検出し、同ベルトが切断に至る前に運転者に警告を発する為のエンジンのタイミングベルト切断監視装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】そのため、本発明は、

(1) エンジンのカムシャフトとクランクシャフト間に設けられたタイミングベルトの表面下に埋め込まれた導線と；エンジンの回転中に前記タイミングベルトに接し、前記導線と接触して導通する2個の電流供給用接点と；同2個の電流供給用接点を介して前記導線に微弱電流を流し、前記タイミングベルト切断時に前記導線が切断し、電流が流れなくなると信号を出力する接点設定器と；同接点設定器の出力信号で警報を発する警報装置とを具備してなることを特徴とするエンジンのタイミングベルト切断監視装置を提供する。

【0008】(2) 更に、エンジンのカムシャフトとクランクシャフト間に設けられたタイミングベルトの表面下に埋め込まれた1個の導体と；エンジンの回転中に前記タイミングベルトに接し、前記導体と接してその通過を検出する検出器と；同検出器からの導体検出信号とディストリビュータからのエンジン点火信号とを入力し、前記導体検出信号から前記タイミングベルトが1回転する時間を検出し、この時間と前記エンジン点火信号に基づいた基準時間とを比較して予め定められた値以上の違いがあると異常予知警報信号を出力する演算部と；同演算部の出力する警報信号で警報を発する警報装置とを具備してなることを特徴とするエンジンのタイミングベルト切断監視装置も提供する。

【0009】本発明は前述のような構成により、その

(1)の発明においては、エンジンの回転中に接点設定器より電流供給用接点へ定電圧を供給し、導線へ微弱電流を流しておく。タイミングベルトが切断すると、それに伴い、ベルト外面下に埋め込まれた導線も破断し、接点設定器から電流供給用接点を介して導線に流れる電流も零になる。これを接点設定器の設定素子が検知し、直ちにベルトが切断したことを知らせる信号を出力する。この信号により警報装置が作動し、運転者へブザー

やランプの点灯、等で知らせるので2次災害が防止される。

【0010】(2)の発明においては、エンジン回転中にタイミングベルトに埋め込まれた導体を検出器で検出し、その信号は演算部に入力される。演算部では(a)タイミングベルトの切断に至る過程の伸びを、同ベルトに取付けた導体と検出器の接触により、ベルトが伸びて変化した状態での同ベルト回転周期として検出する。演算部では、又、(b)タイミングベルトの回転とは全く別の系統で作動しているディストリビュータからのエンジン点火プラグへの点火信号を入力し、この信号からエンジンの1回転に要する基準時間(点火信号発信間隔周期)を得る。更に、(c)タイミングベルト全長に対し許容伸びをあらかじめ設定し、この許容伸びを設定したタイミングベルトが回転した時の時間換算値(A)を決める。

【0011】演算部では、上記(a)で検出したベルト回転周期と(b)の点火信号による基準周期とを比較し、その差が(c)の伸びを設定した換算値(A)より大きくなるとタイミングベルトに許容以上の伸びが発生した判定し、異常予知警報信号を発し、警報装置が作動し、運転者へブザーやランプの点灯、等で知らせるのでタイミングベルトの切断が事前に予知することができる。なお、切断の予知はベルトの伸びた状態で検知するので本装置の作動時期は、エンジン始動直後のアイドリング中のみ行うものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて具体的に説明する。図1は本発明の実施の第1形態に係るエンジンのタイミングベルト切断監視装置の構成図、図2はそのベルトの一部詳細を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【0013】両図において、1はタイミングベルトでエンジンのカムシャフト22とクランクシャフト23の間に設けられる。2はタイミングベルト1に一定の押圧力で押され、接して回転するローラ状をなし、電気的導通を得る電流供給用接点であり、図1では両シャフト22と23の2ヶ所でベルト1と接するように設けられており、導線5a、5bで接点設定器3へ接続されている。

【0014】4は図2に示すようにタイミングベルト1の表面下に複数本(図では2本)配置して埋め込んだ極細の導線であり、ベルト1の表面で電流供給用接点2a、2bと接して接点設定器3へ接続している。5は自動車用のバッテリーで、接点設定器3へ電力を供給する。6は接点設定器3の発する切断信号である。

【0015】接点設定器3は自動車のバッテリー5から電力の供給を受け、定電圧素子と電圧設定素子を内蔵する回路から、定電圧を電流供給用接点2へ供給し、一定電圧をタイミングベルト1外面周上に取付けた導線4へ供給する。7は警報装置で切断信号6を受け、ブザー等に

よる音、あるいはランプの点灯、点滅、等による警報を発し、運転者にタイミングベルト1の切断を知らせるものである。

【0016】このような構成の実施の第1形態において、エンジン作動中は常時、接点設定器3から電流供給用接点2を介し、導線4を埋込んだタイミングベルト1に微弱電流を供給している。この微弱電流は、図1においては回転しながらタイミングベルト1の外表面と接し、ベルト1中の導線4に接する一方の電流供給用接点2aより導線4に流れ、他方の電流供給用接点2bより接点設定器3へ流れる。

【0017】このような状態において、タイミングベルト1が切断すると、この導線4も切断して電流が流れなくなるので、接点設定器3においてタイミングベルト1の正常及び切断をこの供給した微弱電流の変化で判断する。

【0018】即ち、タイミングベルト1が正常であれば、接点設定器3は規定電流(電圧)を検知するが、タイミングベルト1が切断状態になると、同時に埋め込まれた導線4も破断することとなり、規定電流(電圧)を検知しなくなる。

【0019】接点設定器3は規定電流値を検知しないと、信号変換することにより警報信号6を警報装置7へ出力し、警報装置7は運転者にブザー又はランプ、等で警報を発し、異常を知らせるので追突、等の2次災害を未然に防止する。

【0020】図3は本発明の実施の第2形態に係るエンジンのタイミングベルト切断監視装置の構成を示す図である。本第2形態は第1形態と基本的には同じであるが、異なる部分は第1形態の電流供給用接点2が2点接点12a、12bを一体型とした電流供給用接点12とし、更に導線4をタイミングベルト11の幅方向に連続して所定のピッチでらせん状に配置したものである。その他の構成は第1形態と同じである。

【0021】このような構成においては一体型の電流供給用接点12の各接点12a、12bは所定のピッチの導線4とそれぞれ接して導線4と導通し、接点設定器3からの電流を流し、タイミングベルト11が切断すると実施の第1形態と同様に接点設定器3は切断信号6を出力し、警報装置7が作動するものである。その他の構成及び作用は実施の第1形態と同じである説明は省略する。

【0022】図4は本発明の実施の第3形態に係るエンジンのタイミングベルト切断監視装置の構成図、図5はそのベルトの一部を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。両図において、21はタイミングベルトで、図5(a)、(b)に示すようにベルト表面の1ヶ所に導体14が埋め込まれている。22は接点検出器で、タイミングベルト21に一定の押圧力で押され、接して回転するローラ状をなし、ベルト21の表面に埋め

込まれた導体14と接すると、これを検知するものである。接点検出器22は導体14が接した時の通過を検知すれば良いもので、例えば、この導体14と接して、この導体14を介して接点検出器22に設けられた両接点と接続し、電流を流して通過を検知するか、あるいはその他の磁気的な変化による通過検知、等のような手段でも良いものである。

【0023】13は異常予知設定器13aと接点周期検出器13bとからなる演算部であり、自動車用バッテリー5から電力が供給され、異常予知設定器13aから接点検出器22へ電圧を印加すると共に接点検出器22からの導体14の通過信号と、ディストリビュータからのエンジン点火信号18からの信号を入力し、接点周期検出器13bで導体14が回転する周期を計算する。計算の結果、異常があればタイミングベルト21の破断を予知し、異常予知警報信号16を警報装置17へ出力する。

【0024】警報装置17は異常予知警報信号16を受け、ブザー等による音、あるいはランプの点灯、点滅、等による警報を発し、運転者にタイミングベルト11の破断を予告するものである。

【0025】このような構成の実施の第3形態に係るタイミングベルト切断監視装置において、エンジン作動中

$$\{(\Delta T_2) / (n \times \Delta T_1)\} > A \quad (1)$$

$\Delta T_1$  …ディストリビュータのエンジン点火信号発信間隔

$\Delta T_2$  …タイミングベルト上の接点から検出されるベルト回転周期

A ……あらかじめ決められた値(ベルトの許容伸びの時間換算値)

n ……4サイクル・エンジンであれば、 $n = 0.5$

【0030】上記の実施の第3形態に係るタイミングベルト切断監視装置によれば、エンジン始動直後のアイドルリング中に次の演算を行い、ベルト切断の恐れがある場合には異常予知警報信号を発する。

【0031】(a) タイミングベルト21の切断に至る過程の伸びを、同ベルト21に取付けた導体14と接点検出器22の接触により、ベルト21が1回転する時間を検出し、同ベルト回転周期の変化で検出する。

【0032】(b) タイミングベルト21の回転とは全く別の系統で作動しているディストリビュータからのエンジン点火プラグへの点火信号18から、エンジンの1回転に要する基準時間(点火信号発信間隔周期)を得る(4サイクルエンジンの場合、エンジンの2回転で点火1回)。

【0033】(c) タイミングベルト21全長に対し、許容伸びをあらかじめ設定し、これの時間換算値Aを決める。

【0034】(d) 上記(a)で検出されたベルト回転周期と(b)で入力される点火スパークからの基準時間

は常時、演算部13の異常予知設定器13aから接点検出器22へ電圧を印加し、表面の1ヵ所に接点となる導体14が埋込まれたタイミングベルト21が接点検出器22の部分を通過する際、接点検出器22の接点が接続状態となり、この信号は演算部13の接点周期検出器13bに入力する。

【0026】接点周期検出器13bでは、この接点信号からタイミングベルト21が1回転する時間(接点接続間時間)を検出し、この時間とタイミングベルト21が1回転する基準時間とを比較し、その間に差があれば異常とみなして異常予知警報信号16を発し、タイミングベルト21の破断を予知する。

【0027】ベルト21が1回転するに要する基準時間として、エンジンスパークプラグ点火用のディストリビュータの点火信号18を入力し、その間隔を採用し、比較に用いる。

【0028】上記の接点周期検出器13bで実施される演算は次の(1)式により演算し、その演算結果があらかじめ設定した値Aを越える場合に、警報を発信する。

【0029】

【数1】

の周期を(1)式で比較演算し、(c)で設定した値Aより大きくなる様であれば、ベルト21に許容以上の伸びが発生していることになり、異常予知警報信号16を発する。

【0035】なお、上記に説明の実施の第3形態において導体14をタイミングベルト21に1ヶ所埋め込んだ例で説明したが、本発明はこの例のみに限定するものではなく、導体14は1個ではなく2個あるいは複数個埋めておき、複数個の導体を接点検出器22で検出し、回転周期を検出することもでき、より正確な回転周期を検出することができる。

【0036】

【発明の効果】以上、具体的に説明したように、本発明は、エンジンのタイミングベルトに埋め込んだ導線、導線に電流を供給する電流供給用接点、接点に電流を供給し、導体に電流を流すと共にタイミングベルト切断時に信号を出力する接点設定器及びこの出力で作動する警報装置からなる構成、更に、タイミングベルトに埋め込んだ1個の導体、その導体を検出する検出器、タイミング

ベルトの回転時間と基準時間とを比較し、異常時に警報信号を出力する演算部及びこの警報信号で作動する警報装置からなる構成を特徴としているので次のような効果を奏する。

【0037】エンジンのタイミングベルトの切断が直ちに運転者へ警報により知らされるので2次災害の発生が防止される。

【0038】更に、タイミングベルトの切断前のベルト伸びにより切断を事前に検知し、予知するので危険防止が確実になされる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態に係るエンジンのタイミングベルト切断監視装置の構成図である。

【図2】本発明の実施の第1形態に係るタイミングベルトの一部を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図3】本発明の実施の第2形態に係るエンジンのタイミングベルト切断監視装置の構成図である。

【図4】本発明の実施の第3形態に係るエンジンのタイミングベルト切断監視装置の構成図である。

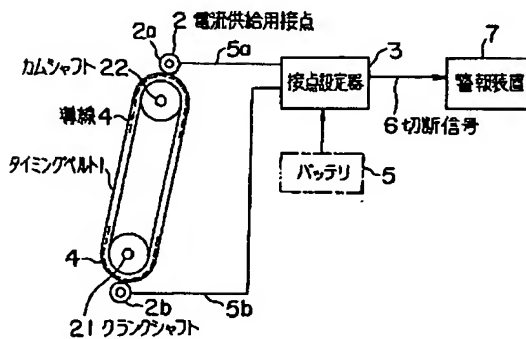
【図5】本発明の実施の第3形態に係るタイミングベルトの一部を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図6】自動車用エンジンのタイミングベルトの一般的な斜視図である。

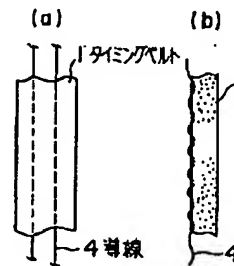
#### 【符号の説明】

- 1, 11, 21 タイミングベルト
- 2, 12, 22 接点検出器
- 3 接点設定器
- 4 導線
- 5 バッテリ
- 6 切断信号
- 7, 17 警報装置
- 13 演算部
- 13a 異常予知設定器
- 13b 接点周期検出器
- 14 導体
- 18 ディストリビュータからのエンジン点火信号

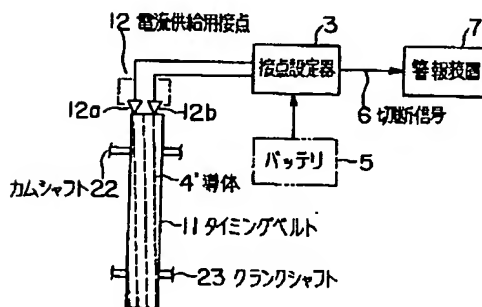
【図1】



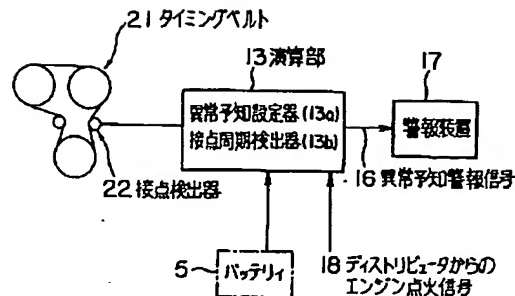
【図2】



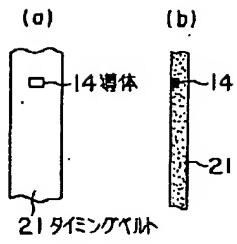
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

